

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

**Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti**

**NÁVRH PŘÍPRAVY PORUBNÍHO BLOKU Č. 320 314 -
- DŮL ČSM**

**THE DRAFT DEVELOPMENT COAL FACE BLOCK NO.
320 314 - CSM MINE**

diplomová práce

Autor:

Bc. Ralph Hučko

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Vlastimil Hudeček, CSc.

Ostrava 2012

V Š B - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. RALPH HUČKO**

Studijní program: N2111 Hornictví

Studijní obor: 2101T008 Hornické inženýrství

Téma: Návrh přípravy porubního bloku č. 320 314- Důl ČSM

The draft development coal face block No. 320 314- CSM Mine

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Vyhodnocení geologicko-úložních poměrů
2. Návrh otvírky a přípravy předmětné oblasti
3. Návrh vyztužování přípravných děl
4. Bezpečnostní opatření
5. Technicko-ekonomické zhodnocení návrhu

Závěr

Rozsah práce: 30-35 stran textu, 5– 10 příloh.

Seznam doporučené odborné literatury:

GRYGÁREK, J. HUDEČEK, V. a kol.: Základy hornictví, Skripta VŠB - TU Ostrava, 2007
ROZSYPAL A.: Inženýrské stavby Řízení rizik. Jaga Bratislava 2008, 174 stran
Časopis Horník, vydavatel – R. MEDIA, spol. s.r.o.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vlastimil Hudeček, CSc.**

Datum zadání: 30. 10. 2011

Datum odevzdání: 30. 04. 2012

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution - Non Commercial-Share Alike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30. 4. 2012

.....
Bc. Ralph Hučko

Anotace

Diplomová práce řeší návrh přípravy porubního bloku 320 314 na Dole ČSM, závodu Jih, v 3. kře důlního pole Louky.

Hodnotí geologicko-úložní podmínky 32. sloje s podrobnějším zaměřením na budoucí porub 320 314, dále navrhuje technologii pro ražbu tohoto porubu, bezpečnostní opatření a v závěru uvádí technicko-ekonomické zhodnocení předmětného návrhu.

Diplomová práce má 40 stran, 5 příloh.

Klíčová slova: porubní blok, dobývací prostor, technologie příprav, pásový dopravník, ražení chodby, bezpečnostní opatření, sloj, trhací práce, razicí stroj, výztuž chodeb.

Annotation

The thesis is proposal for preparation of the exploitation face block 320 314 in the block No. 3 of working field Louky, at CSM Mine – Southern Plant.

The thesis is aimed at evaluation of geological and mode of deposition conditions of seam No. 32 with more detailed view of future longwall face No 320 314. This work also deals with proposal of exploitation technology for this longwall face and safety measures. The conclusion of thesis is devoted to the technical-economic evaluation of the proposal.

My thesis consists of 40 pages and 5 annexe.

Keywords: face block, face working area, preparation technology, belt conveyor, entry driving, safety precautions, seam, blasting operation, heading machine, roadway supports.

Obsah

Úvod	1
1. Vyhodnocení geologicko-úložních poměrů	4
1.1. Popis geologické oblasti	4
1.2. Charakteristika předmětné sloje	5
2. Návrh otvírky a přípravy předmětné oblasti	8
2.1. Návaznost na stávající důlní díla	8
2.2. Způsob otvírky	8
2.3. Technologie budoucího porubu	9
3. Návrh vyztužování přípravných děl	11
3.1. Technologie a profily přípravných děl	11
3.2. Strojní zařízení příprav - parametry	16
3.3. Výpočty únosnosti výztuže přípravných děl	24
4. Bezpečnostní opatření	27
4.1. Tektonická činnost v přípravných dílech	27
4.2. Větrání	27
4.3. Hydrogeologická bezpečnostní opatření	30
4.4. Ostatní bezpečnostní opatření	34
5. Technicko-ekonomické zhodnocení návrhu	37
Závěr	38
Seznam použité literatury	39
Seznam fotografií a tabulek	40
Seznam příloh	40

Seznam zkratek

České zkratky

ABSE	Vrtací a svorníkovací zařízení
ČBÚ	Český báňský úřad
d. d.	Důlní dílo
d. d. d.	Dlouhé důlní dílo
DP	Dobývací prostor
HGF	Hornicko-geologická fakulta
HSP	Hornoslezská pánev
IS	Inspekční služba
MV	Mechanizovaná výztuž
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OKD	Ostravsko-karvinské doly
OMG	Odbor měřičství a geologie
OOTP	Odlehčovací otřasná trhací práce
OPV	Odbor přípravy výroby
SHZ	Stojka hydraulická
THD	Těžký hřeblový dopravník
THZ	Technicko-hospodářský zaměstnanec
TP	Těžní pás
VP	Větrní přepážka
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
ZD	Závěsná drážka

Cizojazyčné zkratky

se v tomto textu nevyskytují.

ÚVOD

Ve své diplomové práci řeším návrh přípravy porubního bloku pro dobývání ve 32. sloji 3. kry závodu Jih s následným efektivním využitím uhelných zásob. Můj návrh přípravy porubního bloku č. 320 314 vychází ze zkušeností, nabytých přípravou a instalacemi předchozích porubů v dané oblasti (což je mimo jiné postup uplatňovaný při regionální i lokální prognóze dle vyhl. č 659/2004), dále pak z konzultací s pracovníky příslušných odborných útvarů, a taktéž v neposlední řadě ze zkušeností mých vlastních.

Dobývací prostor Dolu ČSM – „Louky“ zasahuje do katastru obcí: Karviná – Ráj, Darkov, Louky nad Olší, Stonava a Albrechtice. Toto území je správně příslušné Magistrátu města Karviná v moravskoslezském kraji.

Celková výměra dobývacího prostoru Louky činí 22,106 km², z toho plocha produktivního karbonu tvoří 17,6 km². Důl ČSM sousedí na severu s lokalitou Darkov (závod č.2) Dolu Darkov a na západě s lokalitou Gabriela (závod č.2) a lokalitou 9. květen (závod č.3) Dolu Darkov. Na východě Důl ČSM sousedí s dnes již zlikvidovaným Dolem Morcinek (dobývací prostor Kaczyce). V současné době je v oblasti bývalého dobývacího prostoru Kaczyce stanoveno průzkumné území. Také mezi východní hranicí dobývacího prostoru Louky a státní hranicí s Polskou republikou je v platnosti průzkumné území Louky. Povrch zájmového dobývacího prostoru tvoří mírně zvlněnou parovinu. Hlavním morfologickým znakem je hřbet, který se klínovitě rozšiřuje k jihu a je vytvořen erozí dvou řek - Olše a Stonávky. Hřbet se svažuje u kóty (+278) m (západně od Louk nad Olší) na kótu (+253) m (u bývalé žel. stanice Darkov). [2]

Areál závodu ČSM Sever je situován na okraji plošiny těsně nad svahem Stonávky s výškou terénu (+271) až (+273) m. Areál závodu ČSM Jih je v jižní části této plošiny na kótě (+278) m. Dnešní tvar terénu je již silně ovlivněn dobývací činností. Prohlubně vzniklé poddolováním dosahují hloubky až 15 m, vzniklé bezodtokové prohlubně jsou zaváženy hlušinou. Část rodinné zástavby, zejména v prostoru Darkov, Stonava a Louky je zlikvidována. Východně od areálu ČSM Sever jsou umístěny odkalovací nádrže a složiště flotačních hlušin. [2]

Obr. č. 1 - Dobývací prostor Dolu ČSM – „Louky“



V dnešní „ekonomické“ době je prioritou číslo jedna efektivní využití strojního zařízení, a to v každé fázi přípravy i dobývání jakéhokoliv uhelného bloku, potažmo v jakékoliv činnosti související s dobýváním uhlí.

Na podzim roku 2008 začal generální ředitel Klaus-Dieter Beck psát nový díl dějin OKD - ohlásil totiž nejvyšší investice v historii firmy. „Během dvou let pořídíme pro naše šachty důlní technologie za více než osm miliard korun,“ řekl tehdy ředitel notně překvapeným novinářům, kteří si samozřejmě ihned ověřili, že udaná částka značně převyšuje většinu dalších investic v regionu (snad jen vyjma firmy Hyundai).

Investiční program, který nemá v historii OKD obdoby - takto se začalo hovořit o „Programu Optimalizace Produktivity 2010“, neboli POP 2010 (v hodnotě 8,5 miliardy korun). Tento investiční program si kladl za cíl maximální revitalizaci strojního zařízení v celém revíru OKD, což v praxi znamená nejen nákup nových technologií souvisejících s ražbou a dobýváním, ale i nákup technologií, které s touto problematikou přímo nesouvisejí. Jedná se především o technologie v souvislosti s dopravou a zajištěním dostatečného množství energií.

Pokud se jedná o dopravu, musíme uvážit, že nové technologie bývají zpravidla prostorově objemnější, z čehož nám vyplývá zajištění dostatečného profilu pro transportní cesty. Tyto technologie jsou samozřejmě také těžší, s čímž souvisí bezpečnostní parametry současných závěsných drážek (jejich inovace) a také výkonnosti stávajících tažných lokomotiv pro tyto typy závěsných drážek. Co se závěsné drážky týče, ta se např. pro přepravu sekcí mechanizované výztuže nahrazuje silnější konstrukcí s kratšími částmi, pevnějšími spoji a vyšší nosností.

Problematika energií je ve výše uvedeném textu neméně závažná a zajištění jejich dostatečného množství představuje nemalé náklady – v kontextu se silně zvýšenou energetickou náročností těchto nových technologií.

Ať tak či onak, všude v celém revíru OKD narážíme dnes a denně na nové úkoly, související s instalací, popř. reinstalací technologií, které až donedávna byly pro nás prakticky nedostupné.

1. Vyhodnocení geologicko-úložních poměrů

1.1. Popis geologické oblasti

Dobývací prostor Dolu ČSM se nachází v jedné z tektonicky nejsložitějších oblastí karvinské dílčí pánve. Vedle již známých a ověřených velkých regionálních zlomů, které předurčily základní způsob otírky, se v posledních letech stále intenzivněji setkáváme s důsledky regionálního přesmykového dislokačního pásma karvinské pánve - zóny východního přesmyku. Ten je reprezentován systémem nejméně dvou paralelních násunových ploch ukloněných k jihu až jihovýchodu pod úklonem zpravidla do 20°.

Hlavní tektonická pásma rozdělují pole do šesti těžebních ker, kterým je přizpůsoben i systém rozfáravky hlavními překopy. Kromě velkých kerných tektonik jsou sloje porušeny drobnými poklesy, jejichž četnost narůstá v oblasti křížení větších tektonických pásem tak, že tyto úseky ložiska s ohledem na používaný systém dobývání jsou nerubatelné. Větší četnost slojové tektoniky je také zřetelná v příkopových propadlinách, když frekvence tektoniky narůstá směrem do hloubky, tedy místa kde se kerné tektoniky sbíhají. V oblasti 2.b kry a 3. kry Dolu ČSM, kde příčné regionální tektoniky prezentované poruchou „C“ a „E1“ výrazně mění směr až na JZ-SV, lze pozorovat také výraznou změnu směru intrakerní tektoniky. Také puklinový systém je podřízen hlavním směrům tektoniky. Systém dvou hlavních stříhů dosahuje v uhlí vysoké četnosti a směrem do nadloží i podloží se jejich četnost zmenšuje. Směry těchto systémů jsou zpravidla rovnoběžné s hlavní tektonickou stavbou. Uplatnění znalostí o průběhu stříhů v projekční činnosti není zpravidla možné s ohledem na požadavky provozu.

Uložení slojí je převážně subhorizontální s úklonem 5 – 12° k V až SV. V některých částech DP byly však ověřeny úklony 18 – 25° a ojediněle až 30°. Jedná se o severní oblast 4. kry západně od albrechtické poruchy a SV oblast 3. kry v klínu poruchy "C" a těšínského zlomu. Relativně klidné úložní poměry byly ověřeny v 0., 2a. a jižní části 3. kry. V ostatních částech DP tj. 1., 2b., severní části 3. kry a v 5. kře, jsou úložní poměry méně příznivé (četnější tektonika, proměnlivé úklony) a ve 4. kře jsou úložní poměry velmi nepříznivé - (četná tektonika, vysoké úklony). Vzhledem ke značným výškám skoku hlavních tektonických linií jsou v jednotlivých krách dobývány sloje různých

stratigrafických úrovní, takže v současné době jsou dobývány sloje v rozsahu vrstev spodních sušských a sedlových.

Většina slojí sušských a sedlových vrstev karvinského souvrství se vyznačuje značnou plošnou variabilitou. Důvodem je převážně časté spojování či štěpení jednotlivých lávek, výjimkou rovněž nejsou anomálie s velkým plošným dosahem jako např. erozivní výmoly a tělesa pestrých vrstev. Obecně lze konstatovat, že ke štěpení slojí a rychlému zmenšování mocnosti dochází převážně směrem jihovýchodním. [2]

1.2. Charakteristika předmětné sloje

32. sloj 3. kry dolu ČSM patří mezi spodní sušské sloje, které jsou charakterizovány těmito parametry:

- svrchní omezení: strop sladkovodního horizontu Hubert
- spodní omezení: báze sloje č. 33b
- mocnost vrstev: 220 - 240 cm
- uhelné sloje: 25 - 33b
- uhlonosnost celková: 8,47 %
- uhlonosnost bilanční: 7,87 %

Vyskytují se v celém dobývacím prostoru Louky. Sladkovodní patro Hubert, které je charakteristické pro tuto vrstevní jednotku, je dobře identifikovatelné, i když zbytky fauny nalézáme již v nadloží sloje č. 23 a místy sestupuje až do nadloží sloje č. 26. Stratigraficky bezvýznamné jsou pak ojedinělé výskyty fauny v nadloží sloje č. 27 a 28, např. na důlním průzkumném vrtu ČSM 11 a ČSM 14. Stratigraficky významným horizontem je výskyt tonsteinu ve sloji 30, méně významným ve sloji č. 26b. Z litologického hlediska je významný komplex střednězrnných arkózovitých pískovců a drob v podloží sloje č. 26a, který je velmi typický a sledovatelný na velké vzdálenosti. Sloje této vrstevní jednotky byly v celém rozsahu ověřeny důlními díly a průzkumnými vrty. Přípravné, případně dobývací práce, byly prováděny v těchto slojích: 25, 26a, 28, 29b vrchní lávka, 29b spodní lávka, 30, 31, 32, 33a a 33b. Petrograficky jsou zde zastoupeny v menší míře jílovce - písčité jílovce (hlavně ve vrchní části). Převládají pískovce, které

směrem do hloubky přecházejí pozvolna až do jemnozrnných slepenců (v nadloží sloje č. 33a). Sloje jsou poměrně stálé, zcela nepravidelný vývoj vykazuje sloj 26a. Ve slojích 33a, 33b se vyskytují projevy syngenetických erozivních výmolů, které jsou charakteristické spíše pro další vrstevní jednotku.

Do výpočtu zásob v DP Louky bylo po hloubkovou úroveň (-1400)m zahrnuto celkem 16 slojí: 25, 26a, 26b, 27a, 27b, 28a, 29a, 29b vrchní lávka, 29b spodní lávka vrchní část, 29b spodní lávka spodní část, 30, 31, 32, 33a, 33b1, 33b+33b2.

Porubní blok č. 320 314 je situován ve východní části 3. kry, mezi kernými tektonickými poruchami „D“ a „E“. Jmenovaný porub bude dobýván ve sloji č. 32, z části v komplexu spojených slojí č. 31 a č. 32. Sloje č. 31 a č. 32 náleží vrstevám spodním sušským karvinského souvrství. Mocnost sloje č. 32 se v předmětné ploše pohybuje od 150 do 240 cm, v průměru 185 cm. V místě spojení sloje č. 31 se slojí č. 32 tvoří komplex s mocnostmi od 270 cm do 390 cm, v průměru 300 cm. Průměrná dobývaná mocnost se bude pohybovat kolem 250 cm. V aktivní ploše porubu se tektonické poruchy neočekávají. Směr vrstev je SZ - JV, úklon vrstev je v průměru 11° k SV.

Sloj obsahuje několik anorganických proplátek s proměnlivými mocnostmi. Petrograficky se jedná o písčité jílovce až jílovec. Sloj č. 32 je zařazena do obchodní skupiny V.b, popelnatost dosahuje 15 %, obsah síry nepřekročí 0,7 %, obsah prchavé hořlaviny dosahuje 25,0 %, index puchnutí je 5,5 a dilatace je velice proměnlivá s průměrem kolem 40. Pevnost sloje se pohybuje kolem 19 MPa.

Bezprostřední nadloží sloje je tvořeno šedým prachovcem, místně laminovaného jemnozrnným pískovcem až po nebilanční sloj č. 31 ve vzdálenosti 0,1 m až 6,5 m. Nadloží sloje č. 31 je tvořeno jemnozrnným pískovcem s postupným přechodem do prachovce až po nejbližší bilanční nadložní sloj č. 30 s proměnlivou vzdáleností od 19 m do 24 m od sloje č. 32. Vzhledem k obsahu SiO_2 je nadloží sloje č. 31 řazeno do kategorie III. Bezprostřední podloží sloje je tvořeno kořenovým prachovcem s rostlinnými zbytky, s přechodem do mocné lavice jemnozrnného pískovce až po první podložní sloj č. 33a ve vzdálenosti 14 – 25 m. Vzhledem k obsahu SiO_2 je podloží sloje č. 32 řazeno do kategorie III.

Výskyt přírodních minerálních a léčivých vod se nepředpokládá. Sloj č. 32 byla v předmětné oblasti prozkoumána otvirkovými překopy, několika přípravnými díly, poruby a řadou průzkumných důlních vrtů.

Přípravou a dobýváním uhelných zásob v porubu č. 320 314 nedojde ke znemožnění či ztížení vydobyty žádných bilančních uhelných zásob. Nejbližší nadložní slojí je sloj č. 31. Uhlé zásoby ve sloji č. 31 jsou v předmětné oblasti evidovány jako nebilanční. Sloj č. 31 je zde vyvinuta v nepříznivém vývoji z hlediska mocností a chemicko-technologických vlastností, což nepochybně souvisí s vypestřením průvodních hornin sloje č. 31. Uhlé zásoby sloje č. 31 jsou tedy, mimo oblast ve spojení se slojí č. 32, vedeny v bilanci uhelných zásob jako zásoby nebilanční. V nejbližší bilanční nadložní sloji č. 30 byly uhlé zásoby v předmětné oblasti vydobyty porubem č. 300 316 a budou vydobyty v současné době dobývaným porubem č. 300 318. [2]

2. Návrh otvírky a přípravy předmětné oblasti

2.1. Návaznost na stávající důlní díla

Jak již bylo v této práci zmíněno, při projektování přípravných a na ně navazujících důlních děl se v notné míře využívají poznatky z otvirkových i dobývacích prací v dané oblasti. Proto navrhuji způsob otvírky takto:

porubní blok č. 320 314 bude dobýván mezi úrovněmi 4. patra (-630 m) a 5. patra (-800 m) podél stařin dokopaného a výbuchuvzdorně uzavřeného porubu č. 320 312. Situování budoucího porubu je patrné z mapové přílohy č. 1.

V rámci dobývání porubu č. 320 314 je možno předpokládat vytvoření potřebných účelových obtínek a výklenků (např. pro strojní a elektro zařízení). Z důvodu zjednodušené evidence mohou být pak tato důlní díla označena patřičným indexem.

Rozčlenění uhelných zásob (dle POPD) - po exploataci uhelných zásob porubem č. 320 314 budou uhelné zásoby v předmětné oblasti s postupující otvirkou a přípravou nadále rozčleňovány v rámci roční bilance zásob, tudíž po vydobytí porubu č. 320 314 a řádném vyztrátování budou geologické bloky č. 308, č. 309, č. 319 a č. 320 s určitostí vyňaty z evidence. Pak geologické bloky č. 310, č. 318 a také geologický blok evidovaný ve sloji č. 31 (č. 318) budou i nadále vedeny v bilanci jako bilanční uhelné zásoby a budou předmětem dalšího dobývání porubů ve sloji č. 32.

2. 2. Způsob otvírky

V současné době je v předmětné oblasti 3. kry ve sloji č. 30 dobýván porub č. 300 318 a cca 2 měsíce před jeho dokončením těžby bude zahájena příprava porubu č. 300 300 ražbou úvodní chodby č. 300 320.

Proto navrhuji přípravu porubu č. 320 314 ve sloji č. 32 (3. kry) zahájit cca 2 měsíce po ukončení těžby ve výše zmiňovaném porubu, a to ražbou úvodní chodby č. 320 334 zaústěnou z kříže důlních děl č. 320 384 a č. 320 393/2. K dokončení přípravy porubu č. 320 314 navrhuji ražbu výdušné chodby č. 320 354, která bude zaústěna z chodby

č. 320 332. Chodba č. 320 354 bude ražena jako těsná obtínka stařin dokopaného porubu č. 320 312. Na výdušnou chodbu bude pak následně navazovat ražba prorážky č. 320 374, která bude posléze rozšířena a vedena pod označením č. 320 374/1. Vzájemné probití úvodní chodby č. 320 334 a prorážky č. 320 374, resp. č. 320 374/1 bude pak realizováno za bezpečnostních opatření stanovených závodním dolu závodu Jih a to především z důvodů změn směrů větrů v dané oblasti.

Vzhledem k charakteristice sloje č. 32 a také s ohledem na zkušenosti s ražbou i těžbou v dané oblasti navrhuji, aby chodby č. 320 334, č. 320 354, č. 320 374 a č. 320 374/1 byly raženy technologií ražení pomocí razicího kombajnu, vyjma zarážek chodeb č. 320 334 a č. 320 354, které z důvodů velikosti manipulačního prostoru navrhuji razit technologií ražení pomocí trhací práce malého rozsahu.

Na základě zkušeností s dobýváním a ražbou ve sloji č. 32 navrhuji vyztužování vyražených důlních děl pomocí podpěrné ocelové výztuže. Chodby č. 320 334 a č. 320 354 budou vyztužovány v profilu OO-O-18 a OO-O-16 s hustotou budování 0,5m, prorážka č. 320 374 (resp. č. 320 374/1) bude pak realizována v profilu SBR s hustotou budování 0,5m. Pro eliminaci deformačních jevů (ve spojitosti s vysokou bořivostí stropu), které jsou v oblasti 32. sloje poměrně časté, navrhuji zesílit podpěrnou výztuž pomocí výztuže svorníkové, která bude zavrtávána a realizována v průběhu ražby.

2.3. Technologie budoucího porubu

Ačkoliv je předmětem této práce příprava porubního bloku, je technologie budoucího porubu velmi důležitým faktorem pro navržení velikosti profilu chodeb, jejich vyztužení i délky. Při navrhování technologie pro budoucí porub se obvykle vychází ze zkušeností nabytých v předchozích porubech v dané oblasti (sloji a kře). Pokud se určitá technologie v této oblasti osvědčila, dále pokud nedošlo při ražbě porubního bloku k neočekávaným anomáliím a v neposlední řadě pokud to dovoluje logistické hledisko, použije se pro nový porubní blok technologie téměř nebo zcela identická. Tento zaběhnutý úzus vychází z dlouholetých zkušeností, spojených s těžbou uhlí v OKR. Budu tedy vycházet z technologie rubání, použité v předchozím porubním bloku č. 320 312 a zde navrhuji soupis technologického zařízení pro porub 320 314.

Technologické zařízení porubu č. 320 314:

Dobývací metoda: Směrné stěnování na řízený zával

Výztuž: sekce mechanizované výztuže

Pravděpodobná délka prorážky: cca 154 m → 102 ks MV \approx 153,0 m;

Instalace sekcí MV - postupně od úvodní chodby č. 320 334:

16 ks FAZOS-17/37-POz-MD1

70 ks FAZOS-17/37-POz-MD

16 ks FAZOS-17/37-POz-MD1

102 ks Celkem

Sekce s ovládanou bočnicí a hydraulickým korekčním systémem základového rámu z levé strany při pohledu na pilíř.

Hydraulické agregáty: 4 ks HA 80/320 + podávací čerpadla

Porubový dopravník: RYBNÍK 850

Spodní pohon: čelní výsyp, 1x převodovka rovnoběžná 25 KP na zával

Překládací zařízení: pevné spojení s PZF 09 (sběrným dopravníkem).

Vrchní pohon: nízký vratný pohon - 1x převodovka rovnoběžná 25 KP na zával

Překládací zařízení: nebude

Kotvení dopravníku: kotvení pohonů je zajištěno vlastní vahou dopravníku a podélný posun dopravníku je eliminován třecími silami.

Dobývací stroj: Eickhoff typ SL 300 (1138 kW/ 3,3 kV);

Sběrný dopravník: podporubový dopravník s energovlakem PZF – 09

Drtič: DF 09-12 P5 - (1x 160 kW/1000 V

Ostatní k dopravníku: překládací zařízení součástí PZF 09.

Energovlak: posazen na PZF 09, flexibilní vedení kabelů

3. Návrh vyztužování přípravných děl

3.1. Technologie a profily přípravných děl

Jak již bylo zmíněno v kapitole 2.2, navrhuji z časoprostorového hlediska vedení dlouhých důlních děl začít realizaci přípravných děl pro porub 320 314 ražbou úvodní chodby č. 320 334 zaústěnou z kříže důlních děl č. 320 384 a č. 320 393/2. Dále pak zmiňuji v kapitole 1.2 uložení a mocnost sloje v předmětné oblasti, tedy:

- mocnost sloje č. 32 se v předmětné ploše pohybuje od 150 do 240 cm, v průměru 185 cm.
- v místě spojení sloje č. 31 se slojí č. 32 tvoří komplex s mocnostmi od 270 cm do 390 cm, v průměru 300 cm
- průměrná dobývaná mocnost se bude pohybovat kolem 250 cm
- směr vrstev je SZ - JV, úklon vrstev je v průměru 11° k SV

Tyto údaje společně se znalostí pravděpodobné použité technologie v budoucím porubu nám umožňují navrhnout vhodnou výztuž a technologii pro ražbu toho kterého dlouhého důlního díla.

V případě d. d. d. číslo 320 334 navrhuji vyrazit zaústění pomocí trhací práce (80 kg/odpal, čekací doba 17 min.) a nakladače VS 2500, vrtání NVK 03, větrání foukací, průměr luten 0,8 m (max. vzdálenost luten od čelby 20 m), potřebný objemový průtok důlních větrů přivedených na čelbu $5,4 \text{ m}^3/\text{s}$, ventilátor VPAK 630 umístit na 320 384 minimálně 5 m od kříže 320 384 // 320 393/2 ve směru proti proudění větrů, dále pak pokračovat touto metodou maximálně do ≈ 50 m a následně převybavit na technologii ražení pomocí razicího stroje (kombajnu) MR 340.

Vyztužování vyraženého důlního díla bude realizováno pomocí podpěrné výztuže ve dvou variantách profilu. Tyto dvě varianty a jejich rozmístění bude provedeno

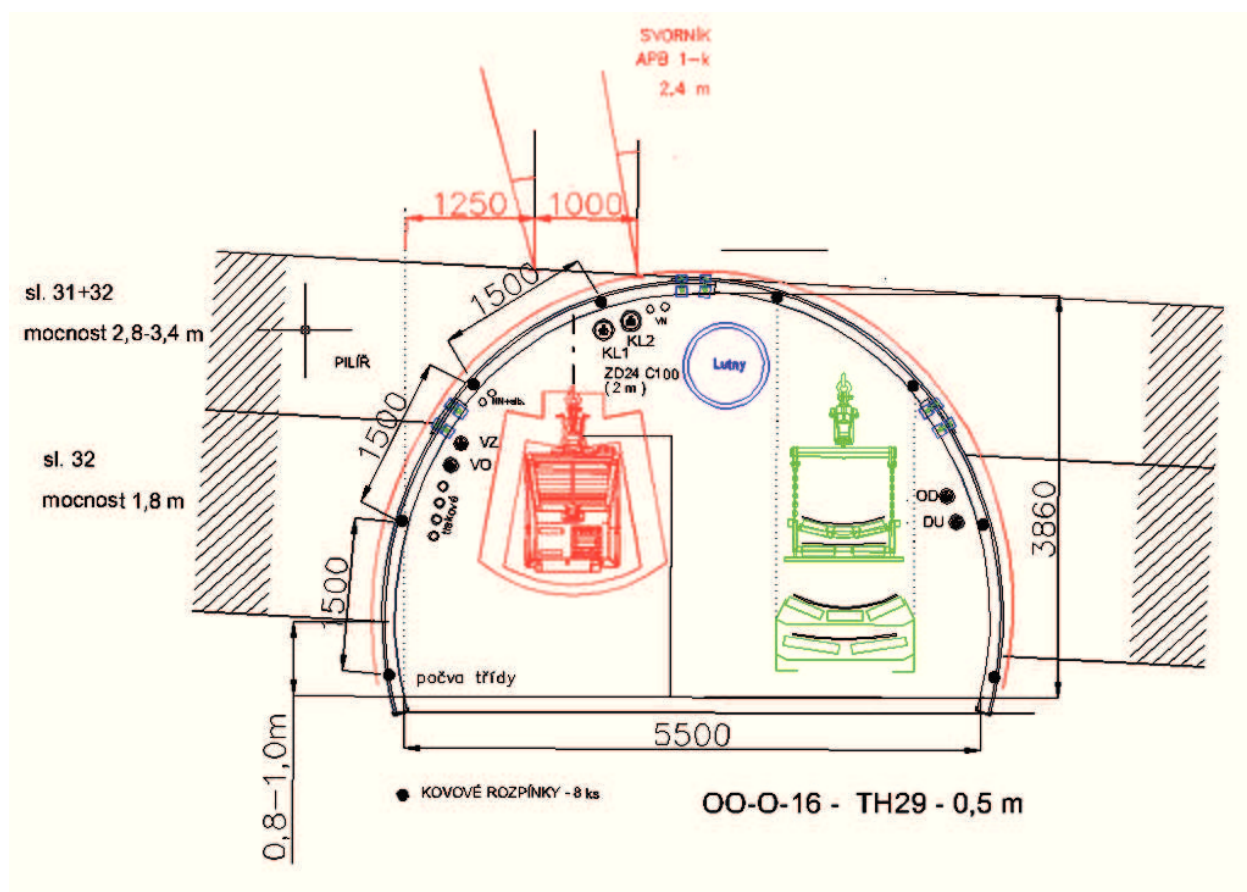
s ohledem na pravděpodobné umístění elektrozařízení a vysokotlaké stanice pro budoucí porub. Ostatní parametry důlního díla uvádím v přehledném sledu:

Důlní dílo č.:	320 334		
Účel díla:	úvodní chodba		
Délka díla (m) :	cca 570 m		
Profil díla ∇ (m):	OO-O-16	10-280 m, 300-570m	
	OO-O-18	0-10 m, 280-300m	
Hmot.st., spojky, třmeny:	TH 29, S-29, P-29, (M 24x95)		
Rozpínky kovové (ks):	8		
Nehořlavá výztuž:	0-75 m, 275-350 m, 550 m-konec		
Osová vzdálenost ∇ (m) - 0,5 m:	0 – konec		
Max.vzdál.výztuže od čelby: 1,2 m	0,5- 0,8 m rozhodne technický dozor nebo směnový předák na základě místních podmínek		
Mocnost sloje :	sloj 32 - 1,8 m sloj 31+32 – 2,8 až 3,4 m		
Předpokládaný úklon díla:	-3°		
Nehořlavé pažení:	- strop	síta „MIDO“ stropní	
	- boky	síta „MIDO“ boční	
Svorníková výztuž APB-1-k - 2,4 m:	- osová vzdálenost 1 m - zavrtání a instalace musí být provedena ihned po zabudování TH výztuže na čelbě.		

Při stavění výztuže na uhlí budou použity železné (Fe) patky a dřevěné podkládky.

Ostatní specifika tohoto d. d. d. jsou uvedena v příloze č. 2.

Obr. č. 2 - Profil d. d. č. 320 334



Vysvětlivky:

červeně (vlevo) je závěsná lokomotiva pro dopravu po závěsné drážce
zeleně (vpravo) je pásové odtěžení (dole) a zavěšené elektropříslušenství

Toto schéma je použito i u profilů ostatních dlouhých důlních děl, které jsou uvedeny v této práci, včetně přílohového materiálu.

Dílo 320 354 navrhuji zaústit na díle 320 332 ve ∇ 23 m, což je 3m za dílem 532 31. Zaústění navrhuji realizovat pomocí trhací práce (70kg/odpal, čekací doba 16 min.) a nakladače NLH 703, (VS-2500), vrtání NVK 03, větrání foukací, množství větrů na čelbě $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$, průměr luten 0,8m (max. vzdálenost luten od čelby 20m), ventilátor VPAK 630 umístit na 320 393/2 min. 5m od kříže 320 393/2 // 320 332 ve směru proti proudění větrů, dále pak pokračovat touto metodou maximálně do ∇ 50 m a následně převybavit na technologii ražení pomocí razicího stroje (kombajnu) dh R75 (0002)

Pro vyztužování vyraženého důlního díla pak platí totéž, co v případě d. d. 320 334.

Důlní dílo č.:	320 354	
Délka díla (m):	563 m	
Profil díla:	OO-O-16	30-280 m, 300 – 500 m, 540-563 m
	OO-O-18	0-30 m, 280-300 m, 500-540 m
Hmot.st., spojky, třmeny:	TH 29, S-29, P-29, (M 24x95)	
Rozpínky kovové (ks):	OO-O-16 (8)	
	OO-O-18 (8)	
Nehořlavá výztuž - st. (m):	0 – 75 m, 275-350m, 550-563 m, (konec)	
Osová vzdálenost - 0,5 m:	0-563 m, (konec)	
Max.vzdál.výzt. od čelby:	1,2 m	
	- zhoršené podmínky 0,8 m - rozhodne tech. dozor nebo směnový předák na základě místních podmínek	
Technologie:	-rozpojování	dh R75 (0002)
	-nakládání	dh R75 (0002)
	-vrtání	NVK 03
Mocnost sloje (m):	135-245 cm – sloj 32	
	260-390cm – sloj 31+32	
Úklon díla - gen.(°):	-3°	
Pažení:	strop	síta „MIDO“ stropní
	boky	síta „MIDO“ boční
Svorníková výztuž APB-1-k - 2,4 m:	- osová vzdálenost 1 m	
	- zavrtání a instalace musí být provedena ihned po zabudování TH výztuže na čelbě.	

Při stavění výztuže na uhlí budou použity železné (Fe) patky a dřevěné podkládky.

Profil d. d. č. 320 354 pak odpovídá obr. č. 2 - pouze se zrcadlovým obrazem.

Ostatní specifika tohoto d. d. jsou uvedena v příloze č. 4.

Na d . d. č. 320 354 bude pak navazovat prorážka č. 320 374 (resp. č. 320 374/1), jejíž výztuž bude realizována v profilu SBR, který je dostačující pro následné vybavení porubu výše uvedenou technologií:

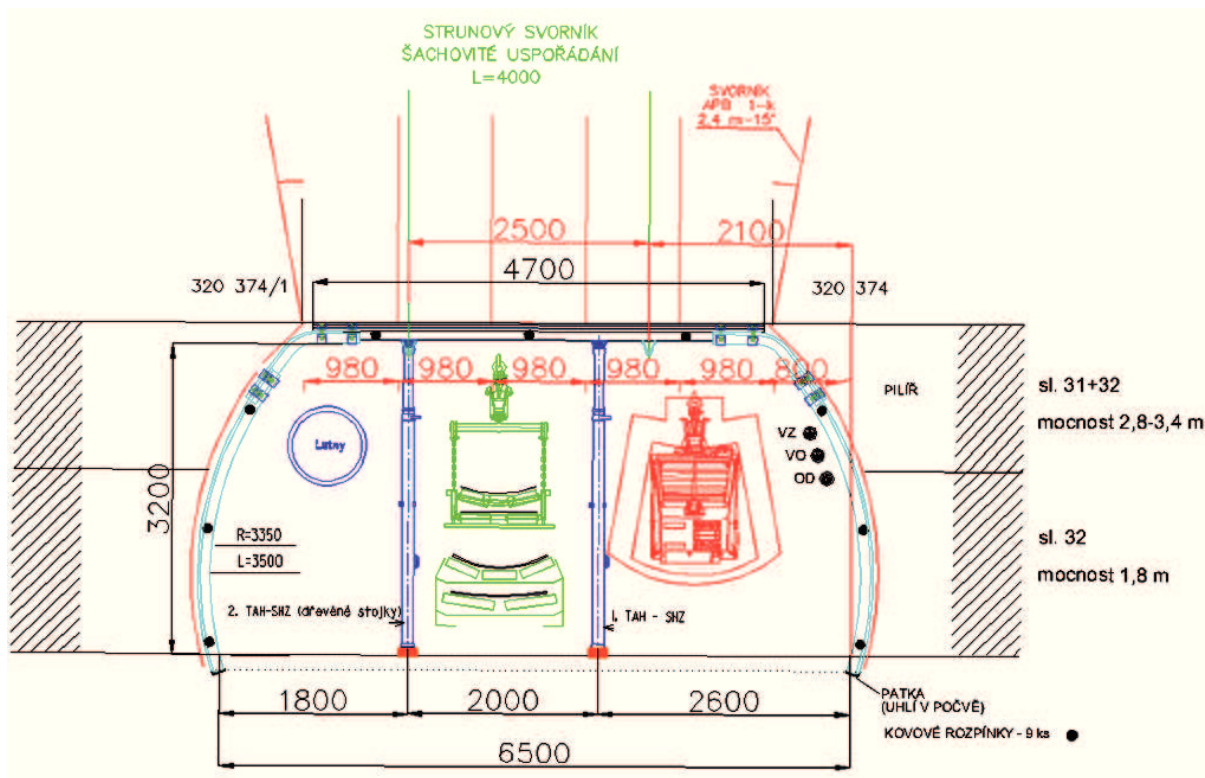
Důlní dílo:	320 374, 320 374/1
Účel díla:	prorážka
Délka díla:	cca 154 m
Hmotnostní stupeň, profil díla:	TH29 / SBR
Osová vzdálenost:	0,5 m
Rozpínky kovové (ks):	9
Nehořlavá výztuž:	0 – 154 m, (konec)
Max.vzdál.výzt. od čelby:	1,2 m 0,8-rozhodne technický dozor nebo směnový předák na základě místních podmínek
Mocnost sloje:	cca. 2,8 – 3,4 m
Předpokládaný úklon díla:	dle průběhu sloje
Poloha sloje v díle:	P.B. – strop sloje / strop díla
Nehořlavé pažení:	síta „Katim“
Ostatní pažení:	síta „Katim“
Svorníková výztuž APB-1-k - 2,4 m:	- osová vzdálenost 1 m - 6 řad, vzdálené od sebe 0,98 m - zavrtání a instalace musí být provedena ihned po zabudování TH výztuže na čelbě.
Svorníková výztuž IR-4/B - 4 m:	- osová vzdálenost 2m šachovitě přes stropnice SPK - 2 řady vzdálené od sebe 2,5 m - instalace musí být provedena nejpozději ve vzdálenosti do 3,5 m od čelby.

Při stavění výztuže na uhlí budou použity železné (Fe) patky a dřevěné podkládky.

Prorážku č. 320 374, 320 374 /navrhují razit pomocí razicího stroje dh R75,

což v praxi znamená plynulé navázání na d.d. č. 320 334 bez nutnosti obměny technologie. Stojkořadí prorážky bude stavěno šachovitě s roztečí 1 m v max. vzdálenosti 25 m od čelby, při zhoršených podmínkách zhustit rozteč SHZ na 0,5 m a SHZ stavět ihned za lopatou MR 340, po dosažení vzdálenosti 25 m od čelby přestavět SHZ dle parametrů, uvedených v příloze č. 3.

Obr. č. 3 - Profil d. d. č. 320 374, 320 374/1



Vysvětlivky k následujícímu obrázku:

červeně (vpravo) je závěsná lokomotiva pro dopravu po závěsné drážce
zeleně (uprostřed) je pásové odtěžení (dole) a zavěšené elektropříslušenství
modře (uprostřed) jsou hydraulické stojky (SHZ) popř. stojky dřevěné

3. 2. Strojní zařízení příprav – parametry

Základním strojním zařízením pro ražbu jsou razící kombajny a na ně navazující odtěžení, které sestává zpravidla z jednoho či několika těžních pásů (TP). Tyto pásové dopravníky jsou ve většině případů kapacitně menší, než bývají TP pro odtěžení z rubání.

Z hlediska velikosti ražených profilů (a s nimi souvisejícím množstvím rubaniny) navrhuji tedy, aby pro odtěžení všech třech d. d. byly použity pásové dopravníky TP 630 A.

Délka nebo délky těchto dopravníků se pak odvíjí od délky raženého důlního díla a také jeho úklonu, s čímž také pochopitelně souvisí také počet a výkon motorů TP. Detailní rozpracování tohoto problému řeší příloha č. 5. Na Dole ČSM jsou používány dopravníky TP 630 A (šíře 1000 mm) s možností několika modifikací převodů a tudíž s variabilitou rychlosti i výkonu. Možnosti nasazení té které modifikace vyjadřuje následná přehledná tabulka.

Tab. č.1 - Parametry TP 630 A [6]

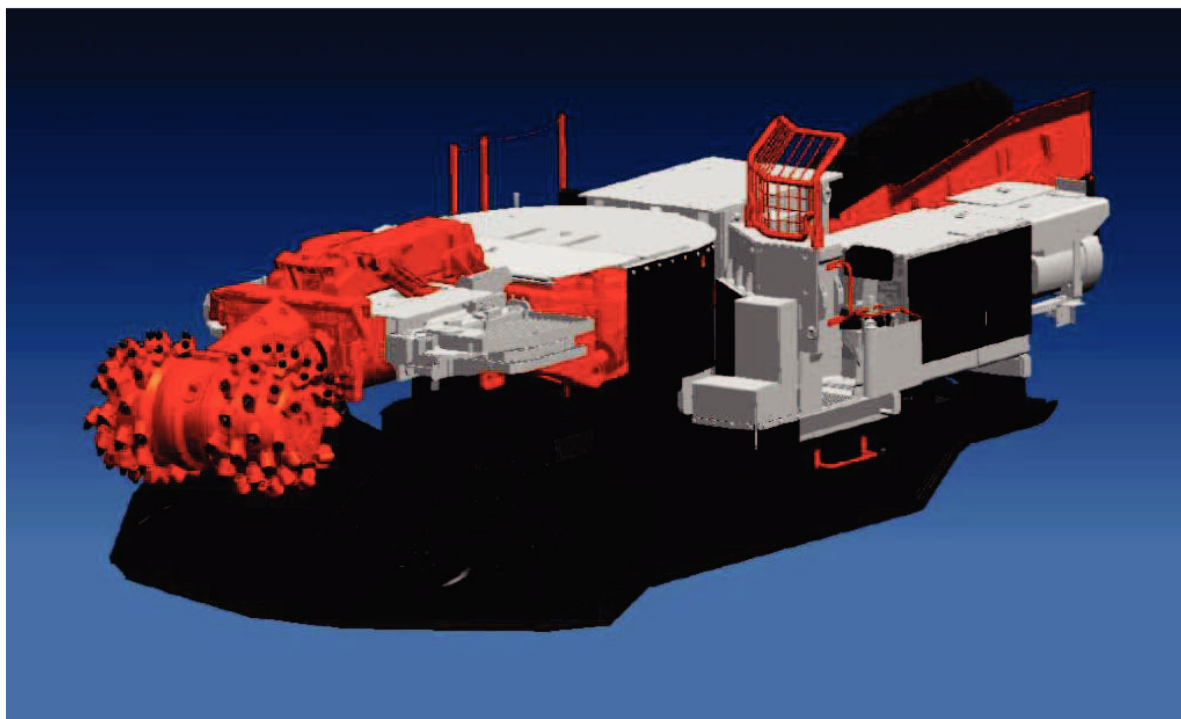
Typ	Průměr bubně (mm)	Převodovky	Provedení	Rychlost (m/s)	Výkon (t/hod)
TP 630 A	630	PCE 55	P5	1,6-2	450-560
			P3	1,6-2,5	450-710
TP 630 A	630	PCE 75	P4	2-2,5	560-710
			P5	1,6-2	450-560

Jak již bylo uvedeno v kapitole v předchozí kapitole, pro ražbu všech uvedených d.d.d. (vyjma zarážek) budou použity **razící stroje dvou typů**, a to:

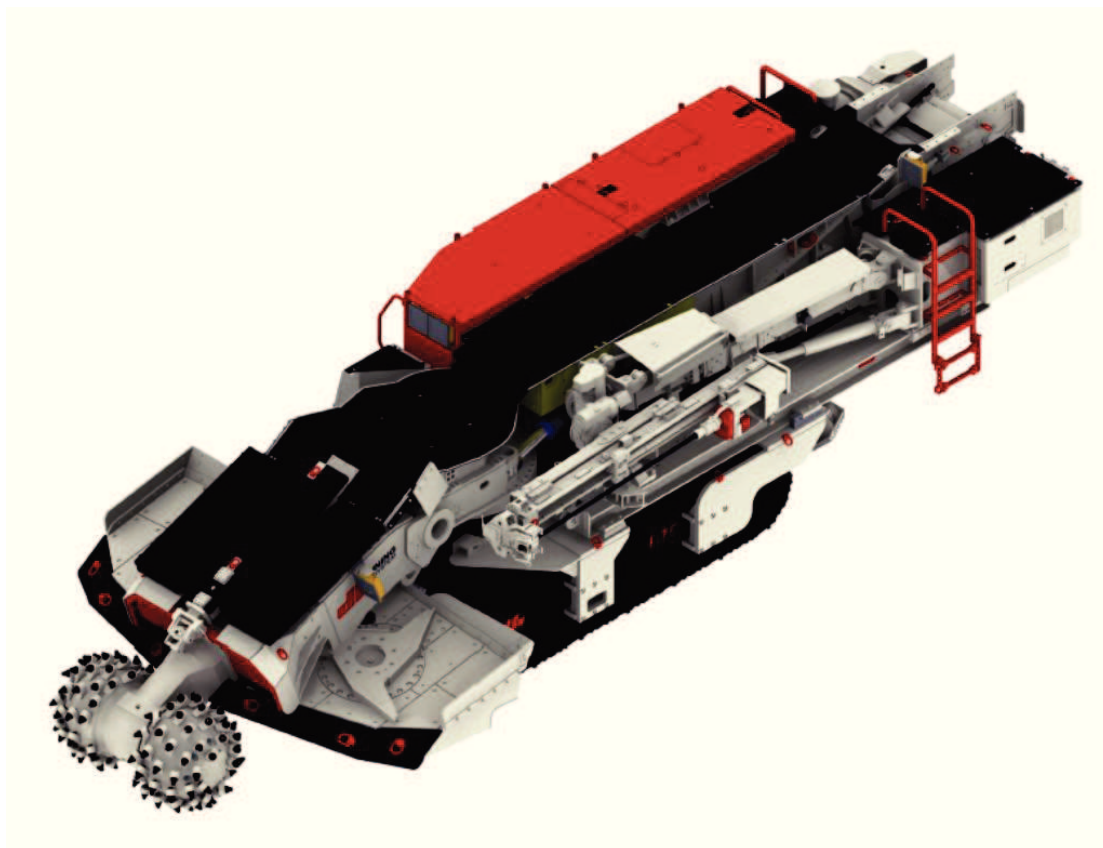
MR340X-Ex Sandvik Miner

dh R75 (0002) Deilmann-Haniel

Obr. č. 4- MR340X-Ex Sandvik Miner [6]



Obr. č. 5- dh R75 (0002) Deilmann-Haniel [6]



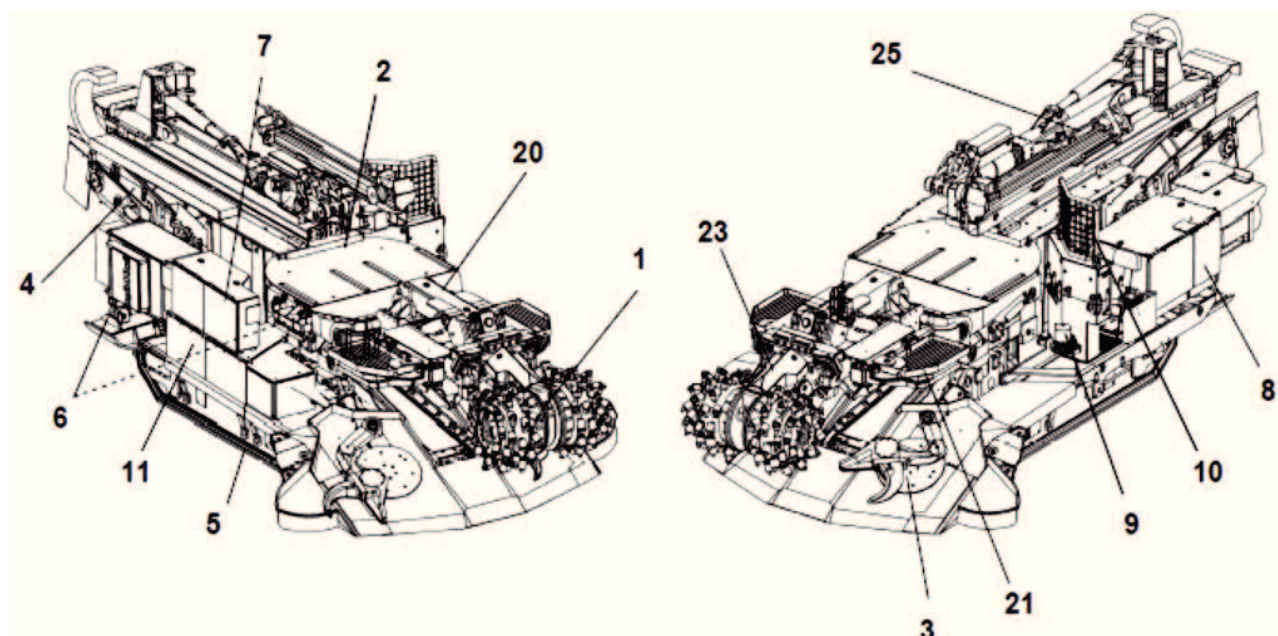
Oba tyto razicí stroje patří ke špičkovým technologiím, nakoupenými v rámci POP 2010 a oba dva také umožňují **zavrtávání svorníkové výztuže** přímo v průběhu ražby.

MR340X-Ex Sandvik Miner – parametry: [6]

Celková délka [mm].....	cca 10300
Váha (bez ABSE) / (s ABSE) [t]	cca 55/62
Instalovaný výkon (1000 [V], 50 [Hz]) [kW].....	357
Celková výška (přes otoč) [mm].....	cca 2050
Celková výška (včetně kabiny operátora a ochranné mříže[mm].....	cca 2680
Celková výška (s ABSE) [mm].....	cca 3180
Šířka nakládacího stolu [mm].....	2800
Rozšíření nakládacího stolu [mm].....	4000
Poloha nakládacího zařízení nad spodní hranou pásu, max.[mm].....	710
Poloha nakládacího zařízení pod spodní hranou pásu, max.[mm].....	120
Šířka pásů (housesic) [mm].....	600

Šířka podvozku, max. [mm].....	2600
Tlak na podloží [MPa].....	0,14
Tlak na podloží+ABSE [MPa].....	0,17
Vzdálenost od podloží [mm].....	240 / 420
Rychlost jízdní [m/min].....	0 - 5,0 - 8,8
Rychlost dopravníku [m/s].....	1,1
Průjezdny rozsah použití:	
vyvýšení, min. [m].....	25,0
prohlubeň, min. [m].....	12,5
Příčný sklon, max.:	
v hornině ± [°] / [gon].....	5 / 6
v uhlí ± [°] / [gon].....	8 / 9
Stoupání ve sklonu, max.:	
bez strojní přípráže ± [°] / [gon].....	18 / 20

Obr. č. 6- MR340X - popis hlavních konstrukčních skupin [6]



Stroj SANDVIK MINER včetně svého základního vybavení se skládá z následujících hlavních skupin: [6]

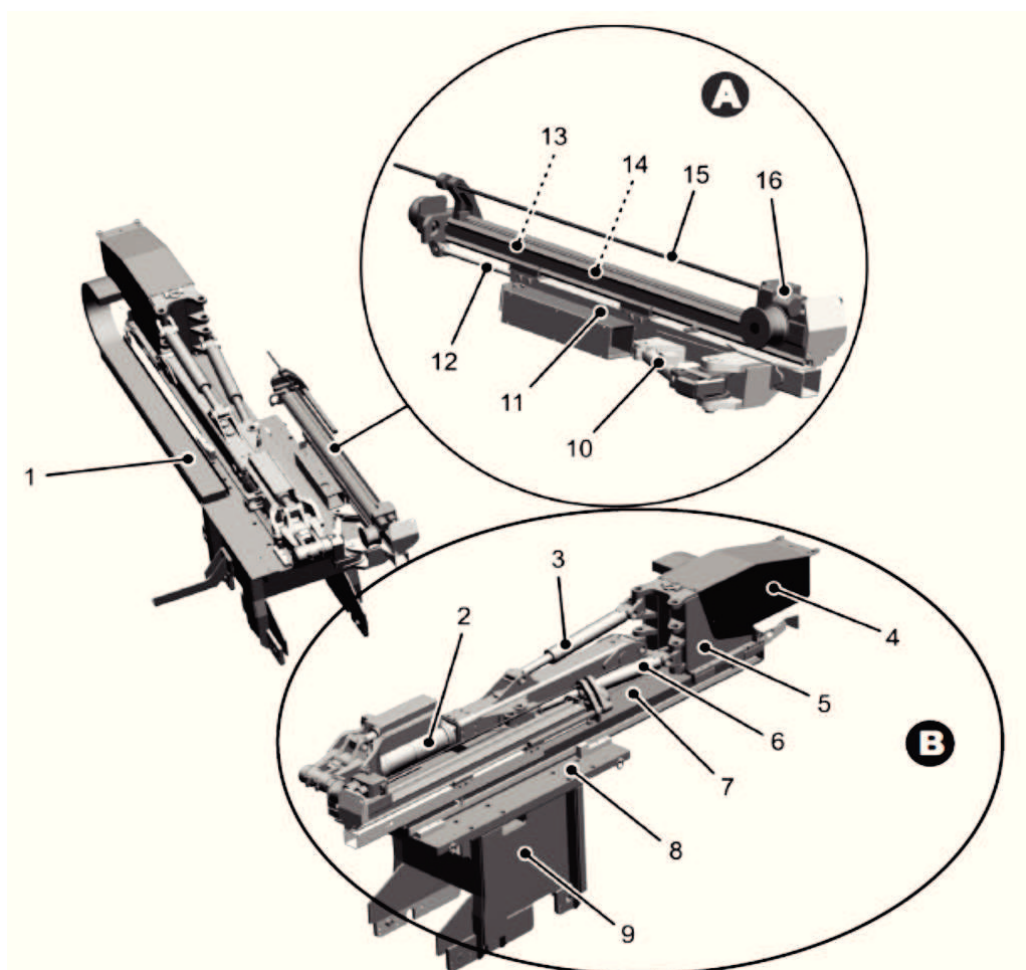
- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1 Řezné rameno | 7 Elektrické vybavení |
| 2 Výkyvná část (otoč) | 8 Hydraulické vybavení |
| 3 Nakládací zařízení | 9 Mazání |
| 4 Řetězový dopravník | 10 Pracoviště obsluhy |
| 5 Pásový (housesnicový) podvozek | 11 Chladicí systém |
| 6 Rám s podpěrrou | |

Toto základní vybavení se může podle požadavků a potřeby doplnit následujícím přídatným vybavením:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 20 Zvedák výztuže | 24 Protipožární zařízení |
| 21 Pracovní plošina (se zábradlím) | 25 Konzola pro ABSE |
| 23 Vestavba trysek JET-ROHR | |

Zařízení k vrtání a osazování svorníků (ABSE)

Obr. č. 7- ABSE - popis hlavních konstrukčních skupin [6]



1 Ukladač kabelů, hadic	9 Konzola
2 Otočné zařízení	10 Úchyt
3 Vertikální válec	11 Výkyvný výložník
4 Konzola s ventily	12 Válec vysunutí
5 Vozík konzoly	13 Válec přední hlavice
6 Horizontální válec	14 Válec posuvu
7 Dráha posuvu	15 Vrtací tyč
8 Krycí plech	16 Hydraulický motor vrtání

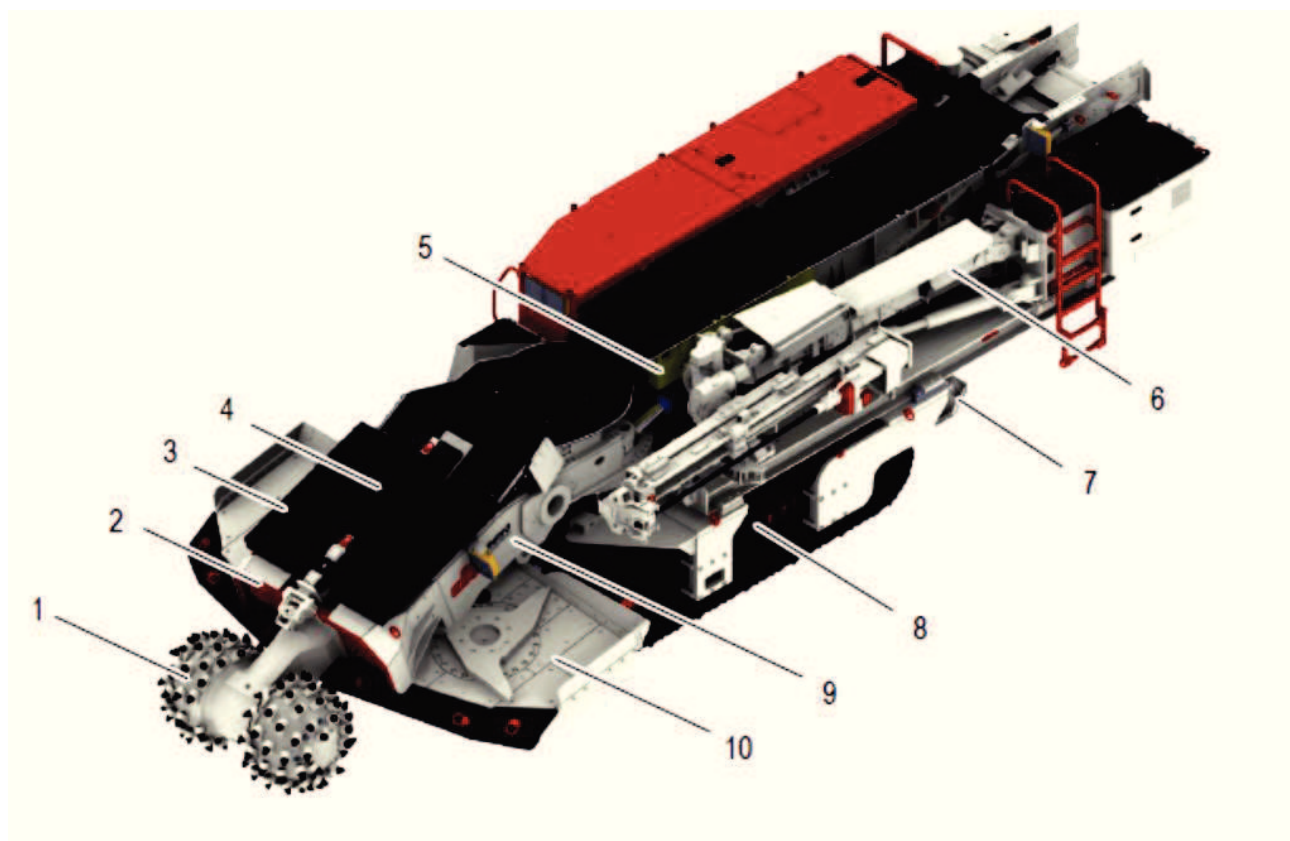
Pomocí tohoto zařízení k vrtání a osazování svorníků (používá se zkrácený název ABSE) je možné – díky možnosti posouvání v podélném směru – osazovat svorníky i v poloze blízké čelbě.

dh R75 (0002) Deilmann-Haniel – parametry: [6]

Délka stroje [mm].....	11 700
Šířka stroje (přes housenicový pásový podvozek) [mm].....	3 000
Šířka stroje (přes nakládací agregát) [mm].....	4 400
Výška stroje (max.) [mm].....	cca 2500
Světlá výška [mm].....	200
Max. hmotnost stroje (včetně příslušenství) [t]	77,5
Zemní tlak (při použití lišty pásu o šířce 760 mm) [kg/cm ²].....	1,59
Výška řezu (max.) [mm].....	4 700
Šířka řezu (max.) [mm].....	7 100
Podříznutí (max.) [mm].....	200
Příčný řez bez pojíždění (max.) [m ²].....	31
Příčný řez bez pojíždění (min.) [m ²].....	14
Příčný úklon (max.) [°].....	8
Podélný úklon v dovrchním důlním díle (max.) [°].....	18
Podélný úklon v úpadním důlním díle (max.) [°].....	18
Pevnost horniny (max.) [MPa].....	100
Nakládací agregát:	
Šířka nakládací lopaty [mm].....	4 400

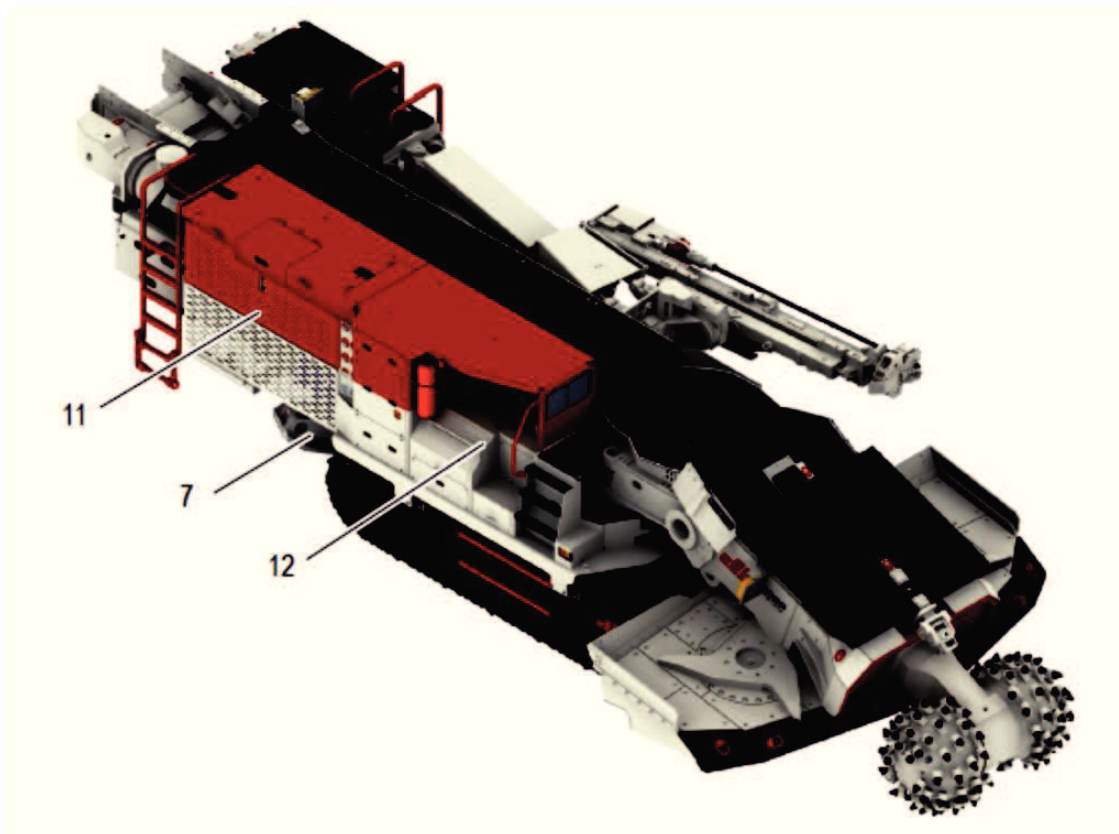
Nakládací zařízení.....	Nakládací hvězdice
Druh pohonu.....	Hydraulický
Převodovka nakládacího zařízení, druh konstrukce Šneková převodovka [ks].....	2
Převodový poměr.....	$i = 41$
Otáčky [min^{-1}].....	21

Obr. č. 8.1. - *dh R75* - popis hlavních konstrukčních skupin [6]



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Řezná hlava | 7 Zadní stabilizační podpěry |
| 2 Rozstřík vodní mlhy | 8 Podvozek a hous. pásové podvozky |
| 3 Pracovní plošiny | 9 Řezný výložník |
| 4 Vyztužovací zařízení | 10 Nakládací agregát |
| 5 Elektrický systém (kompaktní stanice) | 11 Hydraulický agregát |
| 6 Vrtací a svorníkovací zařízení | 12 Stanoviště obsluhy |

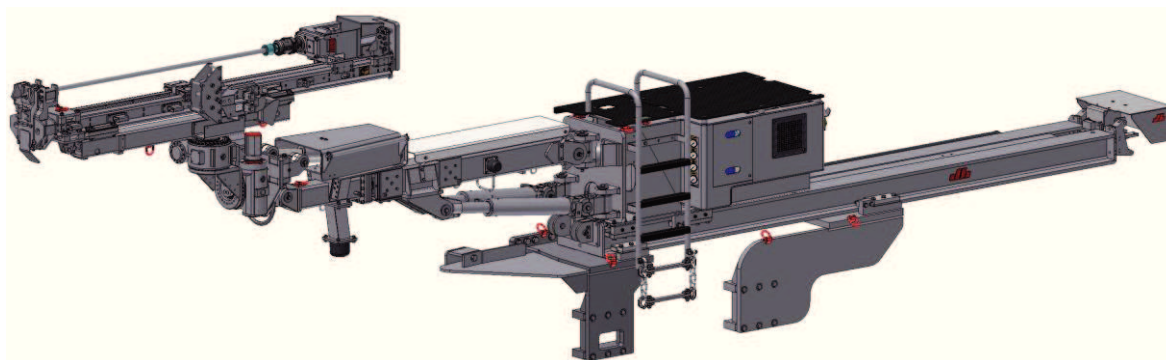
Obr. č. 8.2. - dh R75 - popis hlavních konstrukčních skupin [6]



Vrtací a svorníkovací zařízení (ABSE)

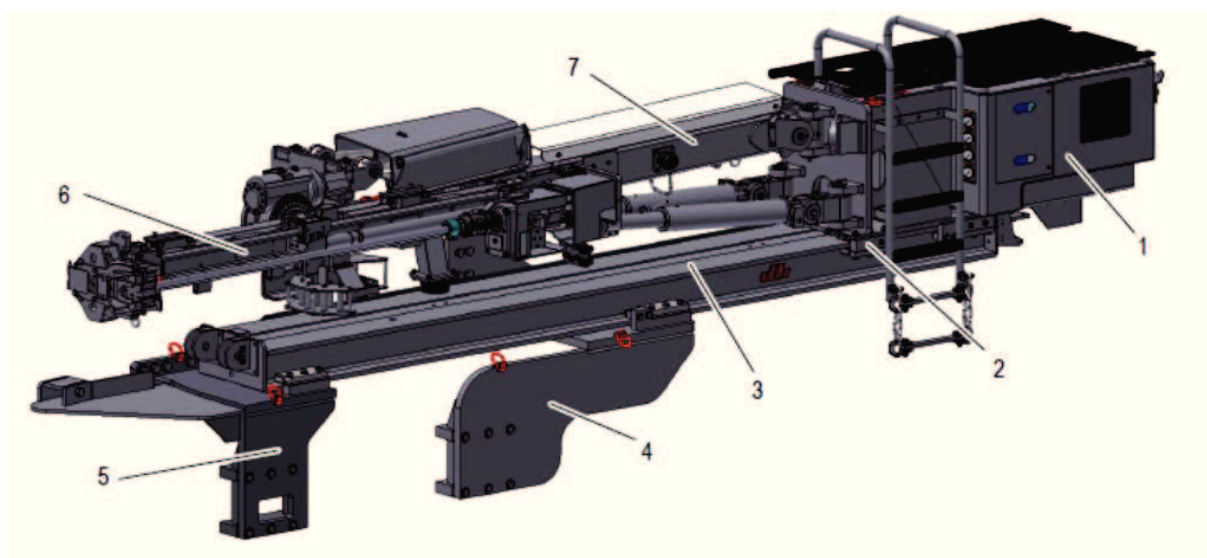
Vrtací a svorníkovací zařízení je určeno k vrtání vrtu pro svorník a zavrtávání svorníků do vrtu. Pomocí dvou konzol je namontováno přímo na spodním rámu razícího kombajnu.

Obr. č. 9. - Vrtací a svorníkovací zařízení (ve vysunutě poloze) [6]



Vrtací a svorníkovací zařízení se v podstatě skládá z vrtacího ramene, lafety, vrtacího zařízení a ovládání umístěného ve skříni ovládání. Prostřednictvím přechodových sání může vrtací zařízení pojíždět dopředu a dozadu na dráze posuvu.

Obr. č. 10. - ABSE - popis hlavních konstrukčních skupin [6]



1 Řídicí jednotka

2 Přechodové sání

3 Dráha posuvu

4 Zadní konzola

5 Přední konzola

6 Lafeta

7 Vrtací rameno

3.3. Výpočty únosnosti výztuže přípravných děl

Ocelová oblouková TH výztuž chodeb je podpěrného charakteru a vzhledem k tomu, že u ní nelze při její montáži docílit předpětí, je tato výztuž ze své podstaty pasivní. K zátěži výše jmenované výztuže dochází postupným způsobem, kdy rozvolněné horniny nad oblastí prosté napětí se začnou díky gravitaci o tuto výztuž opírat. Nárůst tlaků je tedy pozvolný a k největší zátěži výztuže d. d. d. dochází pochopitelně při následné těžební činnosti.

Dimenzování podpěrné výztuže je založeno na statickém výpočtu normového zatížení q_n . Z normového zatížení pak lze spočítat výpočtové zatížení q_0 výztuže, které zohledňuje životnost a také charakter přímého nadloží. Neméně důležitá je pak vzdálenost jednotlivých oblouků výztuže d .

Všechny uvedené veličiny budou následně v této práci vypočteny a jejich výsledky jsou de facto potvrzením správnosti volby navržené výztuže. Pro úplnost je třeba dodat, že výpočet bude proveden jen jeden a to pro nejnepříznivější podmínky a nejmenší únosnost výztuže, tedy pro limitní meze. Samozřejmě, že se zde bavím pouze v obecné rovině, neboť při skutečně silných otřesových jevech, ke kterým však dochází opravdu jen velmi zřídka, může únosnost podpěrné ocelové výztuže být nedostatečná – a to výztuž jakkoliv silná.

Minimální nutná únosnost výztuže – normové zatížení q_n : [3]

$$q_n = 1,983 \cdot A \left(25 - \frac{C}{A} \right) \cdot \left[1 - e^{-0,715 \left(e^{0,033 \frac{H_{ef}}{\sigma_R} - 1} \right)^{0,6}} \right] \quad [\text{Vz. 1}]$$

kde A = šířka světlého profilu d. d. ve výšce 1,7 m nad úrovní upravené počvy [m]

H_{ef} = efektivní hloubka díla pod povrchem [m]

δ_R = redukovaná pevnost nadložních hornin [MPa]

C = empirický součinitel samonosnosti nadloží

V tomto případě:

$$A = 4,9 \text{ m}; C = 38,0; H_{ef} = K_1 \cdot K_2 \cdot H \quad [\text{Vz. 2}]$$

kde K_1 = součinitel ovlivnění díla dobývacími pracemi ($K_{1min} = 1$)

K_2 = součinitel vlivu úklonu vrstev (pro OKR $K_2 = 1$)

H = skutečná geometrická hloubka d. d. pod povrchem [m]

Po dosazení do Vz. 2:

$$H_{ef} = 1 \cdot 1 \cdot 1037 = 1037 \text{ m}$$

$$\sigma_R = \frac{\beta}{2 \cdot A} \sum_{i=1}^n (\sigma_{Di} \cdot M_i) \quad [\text{Vz. 3}]$$

kde β = součinitel vlivu vrstevnatosti (dle počtu vrstev ve sledované oblasti)

σ_{Di} = pevnost v tlaku i-té vrstvy [MPa]

M_i = mocnost i-té vrstvy [m]

Po dosazení do Vz. 3:

$$\sigma_R = \frac{0,95}{2 \cdot 4,9} \cdot (80 \cdot 3,5 + 90 \cdot 6,3) = 82,107 \text{ MPa}$$

Po dosazení do Vz. 1:

$$q_n = 1,983 \cdot 4,9 \left(25 - \frac{38}{4,9} \right) \cdot \left[1 - e^{-0,715 \left(e^{0,033 \frac{1037}{82,107}} - 1 \right)^{0,6}} \right] = 64,003 \text{ kNm}^{-2}$$

$$q_n \approx 64 \text{ kNm}^{-2}$$

Výpočtové zatížení q_0 :

$$q_0 = n_1 \cdot n_2 \cdot q_n \quad [\text{Vz. 4}]$$

kde n_1 = součinitel zatížení v závislosti na životnosti díla (pro 1-2 roky = 1)

n_2 = součinitel pro specifické poměry odboček a křížů (pro d. d. d. = 1)

Po dosazení do Vz. 4:

$$q_0 = 1 \cdot 1 \cdot 64 = 64 \text{ kNm}^{-2}$$

Pro daný rozměr d. d. d. a hmotnostní stupeň použitého profilu se pak určuje vzdálenost jednotlivých oblouků d podle vztahu:

$$d \leq \frac{q_{v1}}{q_0} \quad [\text{Vz. 5}]$$

kde q_{v1} = únosnost jednoho oblouku [MPa]

pro profil 00-0-16 je min. $q_{v1} = 41 \text{ kNm}^{-2}$

Po dosazení do Vz. 5:

$$d \leq \frac{41}{64} = 0,64 \text{ m}$$

Vzhledem k normovaným délkám rozpínek jsem zvolil vzdálenost mezi jednotlivými výztužemi $d = 0,5 \text{ m}$

4. Bezpečnostní opatření

4.1. Tektonická činnost v přípravných dílech

Dle vyhlášky ČBÚ č. 659/2004 Sb., v Praze je část horského masívu v předmětné oblasti, jehož součástí je i sloj č. 32 ve 3. kře zařazena do části masívu s nebezpečím důlních otřesů. Dle lokální prognózy je pak výše uvedený porub zařazen závodním dolu do 1. a 3. stupně nebezpečí důlních otřesů, což je uvedeno v dlouhodobé koncepci.

Průběžná prognóza při ražbě a následném dobývání porubního bloku 320 314 bude prováděna individuálním pozorováním, seizmickým pozorováním s průběžným vyhodnocováním a testovacím vrtáním. Základním preventivním opatřením proti nebezpečí důlních otřesů pak bude hned po vyražení d. d. d. zavlažování uhelného pilíře.

Jako součást technologického postupu pro dobývání porubního bloku č. 320 314 bude nutno vytvořit „Zvláštní opatření proti otřesům“ schválená závodním dolu, ve kterých bude podrobně stanovena a upřesněna lokální prognóza, průběžná prognóza a preventivní opatření proti nebezpečí důlních otřesů. Ražba a následné dobývání výše uvedeného porubního bloku musí být v souladu s aktualizací Dlouhodobé koncepce hornické činnosti (DKHČ) Dolu ČSM, Stonava. [9]

4.2. Větrání

O větrání neproražených důlních děl, což je v podstatě ražba d. d. d., pojednává mj. i vyhláška ČBÚ č. 165/2002Sb.

Separátní větrání se musí zřizovat v takové vzdálenosti od průchodního větrního proudu, kdy již není zaručena předepsaná jakost ovzduší, tato vzdálenost však nesmí být větší než 15 m na neplynujících dolech a 5 m na plynujících dolech. Při používání trhací práce musí být separátní větrání zřízeno tak ihned, jakmile je to možné.

V plynujících dolech smí být elektrický větrák pro separátní větrání umístěn jen v průchodním větrním proudu, a to při foukacím větrání ve vzdálenosti aspoň 5 m od

výdušného proudu z pracoviště a při sacím větrání ve vzdálenosti aspoň 3 m od konce lutnového tahu a 5 m od vyústění separátně ovětrávaného díla do průchodního větrního proudu. Při použití vzducho-elektrických ventilátorů je třeba dodržet ustanovení zvláštního výnosu Českého báňského úřadu o povolení používat tento druh ventilátoru.

Výdušné větry, které proudí z otvirkových a přípravných důlních děl nových pater, musí být v plynujících dolech odváděny přímo do výdušných větrů dolu nebo samostatného větrního oddělení. Není-li splnění tohoto požadavku technicky možné, je přípustné s povolením vedoucího organizace přivádět výdušný proud do pracovišť hořejšího patra. Je-li nutno odplynit důlní díla nového patra, musí být pracoviště v příslušném větrním proudu zastavena a pracovníci odvoláni.

Separátním větráním nesmí být odebráno více než 70 % množství větrů v průchodním větrním proudu.

Druh separátního větrání, umístění větráků, vyvedení luten do průchodního větrního proudu, jejich dotahování k čelbě a spojování a těsnění musí být určeno v technologickém postupu. [4]

S ohledem na použitou technologii ražby navrhuji ve všech třech případech použít separátní větrání sací. Tento druh separátu je zpravidla používán všude tam, kde je prováděna ražba pomocí razicího stroje (kombajnu). Pro přehlednost uvádím parametricky seřazené údaje o separátním větrání ve všech třech budoucích d. d. d.:

Separátní větrání d. d. d. 320 334

Druh větrání:	sací s chladicím zařízením
Umístění ventilátoru v PVP:	532 30 min. 5m od kříže 532 30 // 320 334 ve směru proudění větrů
Umístění ventilátoru v díle:	-
Typ tlumičů hluku v PVP:	D800
Typ tlumičů hluku v díle:	-
Umístění tlumičů hluku:	1ks na sací a 1ks na výtlačné straně ventilátoru
Umístění odprašovacího zařízení:	532 30, 3 m od ventilátoru
Typ chladicího zařízení:	RWK 300
Umístění chladicího zařízení:	staničení bude upřesněno na základě měření a

vyhodnocení mikroklimatických podmínek.

Separátní větrání d. d. d. 320 354

Umístění ventilátoru v PVP:	320 393/2 min. 5m od kříže 320 393/2 // 320 332 ve směru proudění větrů
Umístění ventilátoru v díle:	2x VPAK 630 st. 400 m
Typ tlumičů hluku v PVP:	D800
Typ tlumičů hluku v díle:	TLHV 630
Umístění tlumičů hluku:	1ks na sací a 1ks na výtlačné straně ventilátoru
Umístění odprašovacího zařízení:	na 320 393/2, 3 m od ventilátoru
Typ chladicího zařízení:	RWK 300
Umístění chladicího zařízení:	staničení bude upřesněno na základě měření a vyhodnocení mikroklimatických podmínek.

Separátní větrání d. d. d. 320 374, 320 374/1

Umístění ventilátoru v PVP:	320 393/2 min. 5 m od kříže 320 393/2 // 320 332 ve směru proudění větrů
Umístění ventilátoru v díle:	2x VPAK 630 st. 400 m v 320 354, 2x VPAK 630 st. 20 m v 320 374/1
Typ tlumičů hluku v PVP:	D800
Typ tlumičů hluku v díle:	TLHV 630
Umístění tlumičů hluku:	1ks na sací a 1ks na výtlačné straně ventilátoru
Umístění odprašovacího zařízení:	na 320 393/2, 3 m od ventilátoru
Typ chladicího zařízení:	RWK 300
Umístění chladicího zařízení:	staničení bude upřesněno na základě měření a vyhodnocení mikroklimatických podmínek.

Pro všechna výše uvedená d. d. d. pak platí tyto společné zásady pro provozování separátního sacího větrání:

- U všech ventilátorů umístěných v hlavním lutnovém tahu musí být zřízeno sledování jeho chodu a s vyvedením na ČŘS.

- Lutnový tah -prodlužovat za postupující čelbou jednotlivými lutnami tak, aby byla dodržena max. vzdálenost luten od čelby.
- Příruby luten spojovat těsně typizovanými spojovacími prvky. Lutnový tah těsnit gumovým těsněním, pokud nebude použito gumové těsnění, pak použít větrací plátno s páskováním nebo vázacím drátem.
- Jednotlivé lutny zavěšovat na vázací drát a v rozestupu 12 m na řetěz 8 mm (šroub M8).
- Ústí lutnového tahu chránit proti vniku horniny do luten v případě provádění trhací práce.
- Pro dodržení max. vzdálenosti luten od čelby díla možno použít na vyústění lutnového tahu kovovou nebo flexibilní vyztuženou lutnu o průměru 630 mm a délky max. 3 m – lutnu teleskopicky vysouvat.
- Po plném vysunutí lutny Ø 630 mm, ihned nainstalovat lutnu Ø 800 mm. Spoj lutny Ø 630 mm a Ø 800 mm trvale dotěšňovat větrním plátnem.
- Pro možnost použití v případě anomálních stavů mít na čelbě k dispozici přídavné větrací zařízení o min. ø 300 mm tvořené min. jednou kovovou nebo „LUKO“ lutnou, umístěnou na výfukové straně s ventilátorem APXV 315 (ventilátor musí mít krytí točivé části) nebo vzduchovým ejektorem Js 315 mm. Tento lutnový tah musí být od čelby vzdálen max. 2 m.
- Větrní proud musí být rovnoběžný s osou důlního díla, nesmí být trvale rušen mezi ústím lutnového tahu a čelbou a musí směřovat pod strop díla. V případě anomálních stavů po dohodě s vedoucím větrání možno instalovat další přídavné větrací zařízení na druhý bok díla.
- Přídavné větrní zařízení bude provozováno současně s provozem razicího kombajnu v případech, kdy koncentrace na čelbě bude nad 0,8% CH₄ nebo při dovrchní ražbě nad 8° nebo v případě vícevýlomů větších než 0,5 m a v případě nařízení THZ nebo předáka a v případě přibírky průvodních hornin včetně proplástku.

4.3. Hydrogeologická bezpečnostní opatření

Hydrogeologická bezpečnostní opatření vycházejí vždy z konkrétní situace v předmětné oblasti ražby a v důsledku toho, že ražba je v určitém smyslu jakýmsi

průzkumem (tedy vstupem na „neprobádané území“), mohou nastat situace vyžadující rychlou reakci na stávající stav a tudíž okamžitou změnu. Obzvláště při ražbě v blízkosti stařin (což je případ d. d. 320 354) mohou nastat i havarijní situace, které ovšem díky průzkumným vrtům, znalosti dané oblasti a také díky zkušenostem zodpovědných pracovníků lze předvídat, a tudíž zavčas i podchytit jejich nepříznivý vývoj.

Hydrogeologie a opatření v d. d. d. 320 334:

Charakteristika

V nadloží, ve sloji č. 30, se nacházejí nezvodněné stařiny porubu č. 300 318.

Přitékající voda do stařin 300 318 bude odvodňována vrtem z díla č. 300 360.

- Zvodnění průvodních hornin ani jejich vyjždění vyloučit nelze.

Hydrogeologická bezpečnostní opatření

Po celé délce díla pokládat odpadní potrubí o průměru 100 mm.

- Čerpací technika: mít na čelbě KDDF-80 po celou dobu ražby.
- V průběhu ražby lze očekávat pouze průsaky vody - kumulovaná voda v horninách neohrozí bezpečnost pracujících a provozu. Nutno však důsledně udržovat provozuschopnost čerpací techniky a čidlo havarijní hladiny vody na čelbě.
- V důsledku průsaků vody, úklonných poměrů sloje a charakteru vrstevních ploch nadložních hornin nelze vyloučit vyjždění průvodních hornin – nutno dbát zvýšené opatrnosti při práci.
- Počínaje staničením 400 m (v úpadní části ražby), ve vzdálenosti max. 10 m od čelby instalovat čidlo pro hlídání výšky hladiny vody ve výšce 0,3 m od počvy díla. Signalizaci čidla vyvést na stanoviště inspekční služby.

Hydrogeologie a opatření v d. d. d. 320 354:

Charakteristika

- Ve staničení 53 m se dílo pravým bokem přiblíží na 10 m celík k likvidovanému a inklinometricky zaměřenému vrtu č. 1294-07. Jeho nafárání se nepředpokládá.
- V nadloží, ve sloji č. 30 (ve vzdálenosti 17 až 20 m), se nacházejí stařiny sloje č. 30. Dílo bude vedeno s 3 až 5 m celíkem od stařin porubu č. 320 312.

- Předpoklad zvodnění sousedních stařin porubu č. 320 312 je proveden na základě znalostí o úklonných poměrech. Předpokládá se zvodnění 3 úseků.

Maximální tlak na ústí odvodňovacích vrtů nepřevyší 20 kPa.

- Zvodnění a vyjíždění průvodních hornin ani jejich vyjíždění vyloučit nelze.

Hydrogeologická bezpečnostní opatření

- Po celé délce díla pokládat odpadní potrubí o průměru 100 mm.
 - Čerpací technika: čerpací agregát KDDF-80 po celou dobu ražby.
 - Pro práce v blízkosti vrtu č. 1294-07 se žádná hydrogeologická bezpečnostní opatření nestanovují.
 - Práce v blízkosti jiných důlních děl
 - ❖ stařiny ve sloji č. 30: Pro práce pod stařinami ve sloji č. 30
 - ❖ se hydrogeologická bezpečnostní opatření nestanovují.
- stařiny porubu č. 320 312: Při dosažení staničení 40 m a následně v 60 m odvrtat pracovníky, provádějící razící práce, odvodňovací vrt č. 1 resp. č. 2. Vrt provést rychlovrtkou s následujícími parametry: 90°LB, +10 až 15°.
- Délka vrtu – dle celíku 3 až 5 m. V ražbě je možné pokračovat, pokud přítok z vrtu č. 1 resp. vrtu č. 2 nepřesáhne 40 l.min⁻¹ a současně celkový přítok na čelbu nepřekročí hodnotu 100 l.min⁻¹. Ve staničeních 90 až 120 m odvrtat sérii vrtů č. 3 – rychlovrtkou v 10 m intervalech s parametry: 90°LB, + 10 až + 15°, délky 3 až 5 m (dle celíku). V ražbě je možné pokračovat, pokud přítok z posledního odvrtaného vrtu série č. 3 nepřesáhne 40 l.min⁻¹ a současně celkový přítok na čelbu nepřekročí hodnotu 100 l.min⁻¹. Od staničení 390 m až do konce ražby provádět v 10 m intervalech vrty série č. 4. Vrty vrtat rychlovrtkou s parametry: 90°LB, + 10 až + 15°, délky 3 až 5 m (dle celíku). V ražbě je možné pokračovat, pokud přítok z posledního odvrtaného vrtu série č. 3 nepřesáhne 40 l. min⁻¹ a současně celkový přítok na čelbu nepřekročí hodnotu 100 l.min⁻¹.
- Zastavení a povolení razících prací vydává příslušný řádící technický dozor, který po vyfárání provede záznam do pochůzkové knihy včetně záznamů o provedených vrtech (staničení, směr vrtání, délka vrtu a

v případě zvodnění výše přítoku).

- Práce v blízkosti zvodněných průvodních hornin
V průběhu ražby lze očekávat pouze průsaky vody - kumulovaná voda v horninách neohrozí bezpečnost pracujících a provozu. Nutno však důsledně udržovat provozuschopnost čerpací techniky a čidlo havarijní hladiny vody na čelbě.
- V důsledku průsaků vody, úklonných poměrů sloje a charakteru vrstevních ploch nadložních hornin nelze vyloučit vyjíždění průvodních hornin – nutno dbát zvýšené opatrnosti při práci.
- Čidla pro hlídání výšky vodní hladiny

Počínaje staničením 400 m, ve vzdálenosti max. 10 m od čelby instalovat čidlo pro hlídání výšky hladiny vody ve výšce 0,3 m od počvy díla.

Signalizaci čidla vyvést na stanoviště inspekční služby.

O případných dalších místech instalace dodatečně rozhodne hydrogeolog po dohodě s vedoucím úseku příprav, provádějící razící práce.

Hydrogeologie a opatření v d. d. č. 320 374, 320 374/1:

Charakteristika

- Dílo č. 320 374 je raženo jako výchozí prorážka a dílo č. 320 374/1 jako její obtínka pro porub č. 320 314, ve 3. kře DP Louky.
- V okolí předmětných důlních děl se průzkumné vrty nenacházejí.
- V nadloží, ve sloji č. 30 se nacházejí uzavřené stařiny porubu č. 300 318.
- Zvodnění důlních děl v blízkosti projektovaných ražeb -na základě znalostí o úklonných poměrech se zvodnění nadložních stařin nepředpokládá.
- Zvodnění a vyjíždění průvodních hornin
Zvodnění průvodních hornin ani jejich vyjíždění vyloučit nelze.

Hydrogeologická bezpečnostní opatření

- Po celé délce díla č. 320 374 pokládat odpadní potrubí o průměru 100 mm.
- Čerpací technika: agregát KDDF-80 po celou dobu ražby.
- Pro práci pod stařinami porubu č. 300 318 se hydrogeologická bezpečnostní opatření nestanovují.
- V průběhu ražeb lze očekávat pouze průsaky vody - kumulovaná voda v horninách neohrozí bezpečnost pracujících a provozu. Nutno však důsledně udržovat provozuschopnost čerpací techniky a čidlo havarijní hladiny vody na čelbě.

- V důsledku průsaků vody, úklonných poměrů sloje a charakteru vrstevních ploch nadložních hornin nelze vyloučit vyjíždění průvodních hornin – nutno dbát zvýšené opatrnosti při práci.
- Na díle č. 320 374, počínaje staničením 10 m, ve vzdálenosti max. 10 m od čelby instalovat čidlo pro hlídání výšky hladiny vody ve výšce 0,3 m od počvy díla. Signalizaci čidla vyvést na stanoviště inspekční služby.

4.4. Ostatní bezpečnostní opatření

Opatření proti zapálení metanovzdušné směsi:

Při technologii ražení důlních děl v uhlí s přibírkou hornin II. a III. kategorie rozpojovacími orgány razicích kombajnů vzniká nebezpečí zapálení CH_4 jiskřením, vzniklým třením, horkou plochou a nárazem. Z těchto důvodů je nutno, aby na těchto ražbách byla dodržována nutná preventivní opatření při přibírce hornin zařazených do kategorií II. a III.

- Kombajn musí být vybaven zkrápěním řezného orgánu provedeným v souladu s Odborným posudkem pro účinnost zařízení ke snižování rizika zapálení metanovzdušné směsi provozem důlních razicích strojů a Protokolem o kontrole konstrukčního provedení, vyhotoveným pro daný typ kombajnu a postřiku.
- Chod rozpojovacího razicího kombajnu musí být automaticky zablokován, poklesne-li tlak vody pod stanovenou hodnotu.
- Vodovodní potrubí musí mít v blízkosti čelby (dle TP) raženého důlního díla možnost napojení požárních hadic C-52, které musí být s požadovaným vybavením uloženy v hadicové skříni poblíž odbočky. Důlní požární vodovod, v důlních dílech, ve kterých jsou razicími kombajny rozpojovány horniny II. a III. kategorie, musí být ukončen „C“ odbočkou, která nesmí být ve větší vzdálenosti než 40m od čelby (pracoviště). V blízkosti odbočky musí být umístěna hadicová skříň. Délka hadic musí umožnit zásah na čelbě.
- V blízkosti razicího kombajnu musí být umístěno nejméně 5 ks ručních hasicích přístrojů schváleného typu pro důlní pracoviště.
- Zabírka čelby musí být rozpojována řezným orgánem postupně po celém průřezu

důlního díla bez vytváření předstihu v uhlí s výjimkou nutnosti přibírky hornin pomocí trhací práce. Rozpojování průvodních hornin zařazených do II. a III. kategorie uvolněných z vypadnutého nadloží nebo uvolněných trhací práci řeznými orgány razicích kombajnů je nepřípustné.

- Před každou zabírkou, před manipulací překládání kombajnu pomocí rozpojovacího orgánu a po odstávce v průběhu směny, musí být rozpojovací orgán razicího kombajnu zkontrolován kombajnérem. Přitom musí zkontrolovat stav nožů, vadné vyměnit, chybějící doplnit a zkontrolovat funkci postřikového zařízení. Výsledek kontroly musí být zapsán v Provozní knize kombajnu a 1x týdně zkontrolován mechanikem úseku.
- Těsně před spuštěním řezného orgánu razicího kombajnu v nové zabírce nebo po odstávce musí být změřena koncentrace CH_4 v čelbě v nejvyšším místě v profilu i u počvy v čelbě, a ve vzdálenosti 20m od čelby v bocích díla a v profilu. Údaje o naměřených hodnotách musí být zaznamenány.
- Při posunování tělesa kombajnu v profilu díla na čelbě je zpravidla využíváno ramene kombajnu s rozpojovacím orgánem jako podpěry pro posun tělesa kombajnu. Přitom není zajištěn nutný postřik vody na řezný orgán. V případě zvýšeného výstupu metanu z uhlí a horniny na počvě a možnosti posunu rozpojovacího orgánu právě v místě, kde je vysoký obsah křemičitých látek v hornině, dochází k zapálení metanu.
K zamezení vzniku této nebezpečné události se stanoví:
 - detailní měření koncentrace metanu interferometrem v celém profilu čelby raženého díla, zejména v místě rozpojovacího orgánu, před každou operací kombajnu pomocí ramene s řezným orgánem.
 - po celou dobu manipulace překládání kombajnu zajistit u řezného orgánu jeho zchlazování postřikem.
- Při ražení důlních děl v uhlí s přibírkou hornin II. a III. kategorie rozpojovacími orgány razicích kombajnů musí být ve vzdálenosti max. 10m od čelby raženého d. d. d. připraveny zavodněné hadice C-52 dostatečné délky s proudnicí a napojena na požární vodovod tak, aby umožňovala okamžitý zásah na čelbě daného d. d. d.

Protizáparová opatření:

Při vedení důlních děl ve slojích náchylných k samovznícení uhlí je nutno dodržet následující technicko-bezpečnostní a protizáparová opatření:

- ❖ vytvořit podmínky pro inertizaci důlního ovzduší dusíkem.
- ❖ při ražbě důlního díla musí být neprodleně vyplňovány volné prostory za výztuží důlního díla.
- ❖ razit bez ponechání uhlí ve stropu díla, místa s ponechaným uhlí ve stropě díla zřetelně označit, evidovat (OMG) a v průběhu ražby denně kontrolovat technickým dozorem se záznamem do pochůzkové knihy. Vrty, prováděné v rámci protiotřesové prevence, které nebyly využity pro OOTP musí být utěsněny- likvidovány foukaným pískem.
- ❖ v případě tvoření vícevýlomů v bocích a stropě díla během ražby provádět zajišťování zavrtáváním svorníků, železných tyčí (roxorů), zpevňovat předpolí ražby lepením bezprostředního nadloží, zpevňování uhelného pilíře lepením, vzniklé výlomy zakládat neprodleně pytlovaným materiálem nebo dle zpracovaného projektu asanace, zhustit osovou vzdálenost budování.
- ❖ v případě vytvoření vícevýlomů při přechodech tektonických poruch, ponechaného uhlí nad stropem důlního díla, geologicky a geomechanicky rozrušeného pilíře jako základní prevenci provést zamezení přístupu kyslíku k místu samovznícení nástřikem pomocí rychletuhnoucí hmoty se zajištěním odběru vzorků z těchto míst. Další způsob utěsnění provádět podle zpracovaného projektu asanace. Projekt asanace bude upřesněn na základě místních důlně geologických podmínek.
- ❖ důlní dílo ukončené ražby zapažit a zajistit proti ujíždění a vypadávání horniny.
- ❖ v případě nepříznivých výsledků vývinu kysličníku uhelnatého budou další opatření řešena na základě zhodnocení místních podmínek, příkazem závodního dolu.

5. Technicko-ekonomické zhodnocení návrhu

✓ délka přípravných důlních děl	1 287 m
✓ směrné číslo příprav	4,11 m/1000 t
✓ průměrné osobní náklady na 1 m ražby	29 600,-Kč
✓ průměrné materiálové náklady na 1 m ražby	36 200,-Kč
✓ průměrné náklady celkem na 1 m ražby	65 800,-Kč
✓ celkové náklady na ražbu (obfářávku)	84 684 600,-Kč

Plánovaný porubní blok č. **320 314** bude mít cca **315 m** směrné délky s čistou mocností cca **3,1 m**, rubatelnou plochu cca **61 400 m²** a bude tedy možno z něj teoreticky vytěžit cca **230 000 t** koksovatelného uhlí.

Pokud uvážíme cenu za jednu tunu **3250 Kč**, dojdeme snadno výpočtem k výsledné částce **747 500 000 Kč**, od které je ovšem nutno odpočítat náklady výše uvedené náklady vynaložené na ražbu a samozřejmě také další nákladové položky související vybavováním, těžbou, energiemi atd. [10]

V celé této práci se však jedná pouze o modelové ceny, a tudíž výše uvedené hodnocení nelze považovat za kvalifikovaný ekonomický rozbor.

6. Závěr

Ve své diplomové práci jsem měl za úkol navrhnout způsob a technologii přípravy porubního bloku č. 320 314 Dolu ČSM. Vycházejí ze zásad pro zpracování diplomové práce jsem postupně zpracovával jednotlivé a dílčí kapitoly takto:

- v úvodu jsem stručně charakterizoval Důl ČSM.
- v kapitole č. 1 jsem popsal geologii Dolu ČSM a charakteristiku předmětné sloje, což je 32. sloj 3. kry.
- ve 2. kapitole jsem v návaznosti na stávající důlní díla a pravděpodobnou technologii budoucího porubu navrhnul způsob otvírky pro porubní blok č. 320 314.
- ve 3. kapitole jsem navrhnul realizaci přípravných děl výše uvedeného bloku, tedy použitou technologii, strojní zařízení i profily, včetně výpočtů únosnosti výztuže.
- v kapitole č. 4 rozpracoval základní bezpečnostní opatření, vycházejí především z vyhlášek OBÚ č. 22/1989 Sb., ČBÚ č. 659/2004 Sb. a ČBÚ č. 165/2002 Sb.
- -v kapitole č. 5 jsem stručným způsobem provedl technicko-ekonomické zhodnocení svého návrhu s použitím běžně dostupných dat.

Ve svém návrhu jsem vycházel z ekonomicko-hospodářských možností Dolu ČSM, zároveň jsem se však snažil klást důraz na bezpečnost provozu a dostupnost uvedených technologií.

V závěru své práce chci touto cestou poděkovat všem pedagogům Institutu hornického inženýrství a bezpečnosti za předané znalosti a vědomosti při studiu a zvláště pak vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Vlastimilu Hudečkovi, CSc. Dále bych rád poděkoval svému konzultantovi Ing. Antonínu Baselidesovi a všem zaměstnancům Dolu ČSM, kteří mi svými zkušenostmi a radami přispěli ke zdaru celého díla.

Seznam použité literatury

- [1] GRYGÁREK, J. HUDEČEK, V. A KOL.: Základy hornictví, Skripta VŠB Ostrava, 2007
- [2] PAVLÍK R., WACLAWIK P. (2009): Výpočet zásob černého uhlí, Důl ČSM
- [3] Pravidla pro projektování a vyztužování porubních chodeb, OKD, Ostrava 2009
- [4] PROKOP P, ADAMUS A., MALÍČEK P.: Větrání, degazace a klimatizace dolů I., II., Skripta VŠB – TU Ostrava, 2007
- [5] Vyhl. ČBÚ č. 22/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem.
- [6] Technické podmínky navrhovaných zařízení.
- [7] Vyhl. ČBÚ č. 165/2002 Sb. o separátním větrání při hornické činnosti v plynujících dolech.
- [8] Vyhl. ČBÚ č. 659/2004 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu v dolech s nebezpečím důlních otřesů.
- [9] Dlouhodobá koncepce hornické činnosti (DKHČ) Dolu ČSM, Stonava 2010 – 2012
- [10] <http://www.patria.cz/zpravodajstvi/2047178/nwr-dojednala-pro-2q-nizsi-cenu-koksovatelneho-uhli-o-8-koksu-o-4-potvrzuje-celoročni-cíl-produkce-i-prodeje.html>

Seznam obrázků

Obr. č. 1: Dobývací prostor Dolu ČSM – „Louky“

Obr. č. 2: Profil d. d. č. 320 334

Obr. č. 3: Profil d. d. č. 320 374, 320 374/1

Obr. č. 4: MR340X-Ex Sandvik Miner

Obr. č. 5: dh R75 (0002) Deilmann-Haniel

Obr. č. 6: MR340X - popis hlavních konstrukčních skupin

Obr. č. 7: ABSE - popis hlavních konstrukčních skupin

Obr. č. 8.1: dh R75 - popis hlavních konstrukčních skupin

Obr. č. 8.2: dh R75 - popis hlavních konstrukčních skupin

Obr. č. 9: Vrtací a svorníkovací zařízení (ve vysunuté poloze)

Obr. č. 10. ABSE - popis hlavních konstrukčních skupin

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Parametry TP 630 A

Seznam příloh

Příloha č. 1: Výřez důlní mapy – 320 314

Příloha č. 2: Specifikace d. d. d. 320 334

Příloha č. 3: Specifikace d. d. d. 320 374, 320 374/1

Příloha č. 4: Specifikace d. d. d. 320 354

Příloha č. 5: Celková situace ražby porubního bloku č. 320 314